



<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>H01L 21/8242, 21/02</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/70674</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. November 2000 (23.11.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01405</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 4. Mai 2000 (04.05.00)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 199 22 180.4 12. Mai 1999 (12.05.99) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.-Martin-Strasse 53, D-81541 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HANEDER, Thomas, Peter [DE/DE]; Görzer Strasse 96, D-81549 München (DE). REISINGER, Hans [DE/DE]; Eibseestrasse 14, D-82031 Grünwald (DE). STENGL, Reinhard [DE/DE]; Bergstrasse 3, D-86391 Stadtbergen (DE). BACHHOFFER, Harald [DE/DE]; Brahmsstrasse 15, D-81677 München (DE). HÖNLEIN, Wolfgang [DE/DE]; Parkstrasse 8A, D-82008 Unterhaching (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: INFINEON TECHNOLOGIES AG; Zedlitz, Peter, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: CAPACITOR FOR A SEMICONDUCTOR ARRANGEMENT AND METHOD FOR PRODUCING A DIELECTRIC LAYER FOR THE CAPACITOR</p> <p>(54) Bezeichnung: KONDENSATOR FÜR HALBLEITERANORDNUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER DIELEKTRISCHEN SCHICHT FÜR DENSELBN</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The present invention relates to a capacitor for a semiconductor arrangement and a method for producing a dielectric layer (3) for said capacitor. The dielectric layer (3) consists of ceroxide, zirconium oxide or hafnium oxide or various films of said materials.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kondensator für eine Halbleiteranordnung und ein Verfahren zum Herstellen einer dielektrischen Schicht (3) für diesen Kondensator. Die dielektrische Schicht (3) besteht dabei aus Ceroxid, Zirkoniumoxid oder Hafniumoxid oder aus verschiedenen Filmen dieser Materialien.</p> <div data-bbox="682 1239 1396 1911"> </div>		

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

Kondensator für Halbleiteranordnung und Verfahren zum Herstellen einer dielektrischen Schicht für denselben

5

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kondensator für eine Halbleiteranordnung, mit einer zwischen zwei Elektroden vorgesehenen dielektrischen Schicht, sowie ein Verfahren zum Herstellen dieser dielektrischen Schicht.

10

DRAMs (dynamische Schreib/Lesespeicher) in Silizium-Prozeßtechnologie verwenden derzeit vor allem Speicherkondensatoren, deren dielektrische Schicht aus Siliziumnitrid ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ) und/oder Siliziumdioxid ( $\text{SiO}_2$ ) besteht. Diese sogenannten NO- (Nitrid/Oxid-)Schichten sind weit verbreitet und werden ganz allgemein als Dielektrika von Speicherkondensatoren eingesetzt.

15

Ein gewisser Nachteil von NO-Schichten als Dielektrika ist deren begrenzte Skalierbarkeit. Daher besteht schon seit geraumer Zeit ein Bedarf für andere Materialien für die dielektrischen Schichten von Kondensatoren, um mit diesen anderen Materialien höhere spezifische Kapazitäten, also Kapazitätswerte/Flächeneinheit, zu erreichen. Solche Materialien sind beispielsweise Tantalpentoxid ( $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ) und Titandioxid ( $\text{TiO}_2$ ), die sich durch hohe Dielektrizitätskonstanten auszeichnen. Infolge dieser hohen Dielektrizitätskonstanten ist es möglich, mittels Tantalpentoxid und Titandioxid kleinere NO-äquivalente Dicken und damit höhere spezifische Kapazitäten zu erreichen.

25

30

Speziell bei der DRAM-Herstellung besteht ein Bedarf für eine dielektrische Schicht, die einerseits die Erzielung einer gegenüber NO erheblich höheren spezifischen Kapazität erlaubt und die andererseits ohne weiteres mit der Silizium-Prozeßtechnologie, die bei der DRAM-Herstellung zur Anwendung gelangt, integriert werden kann. Solche Materialien für dielek-

35

trische Schichten sollen sich zudem durch eine geringe Defektdichte, eine hohe Durchbruchfeldstärke (in der Größenordnung bis zu 10 MV/cm und höher), geringere Leckströme und große relative Dielektrizitätskonstanten über 20 auszeichnen und dabei geringe NO-äquivalente Dicken haben.

Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kondensator für eine Halbleiteranordnung zu schaffen, dessen dielektrische Schicht die Erzielung hoher spezifischer Kapazitäten ermöglicht und mit der Silizium-Prozeßtechnologie integrierbar ist; außerdem soll ein Verfahren zum Herstellen einer dielektrischen Schicht für einen solchen Kondensator angegeben werden.

Diese Aufgabe wird bei einem Kondensator für eine Halbleiteranordnung, mit einer zwischen zwei Elektroden vorgesehenen dielektrischen Schicht, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die dielektrische Schicht aus Ceroxid ( $\text{CeO}_2$ ), Zirkoniumoxid ( $\text{ZrO}_2$ ) oder Hafniumoxid ( $\text{HfO}_2$ ) besteht.

Ein Verfahren zum Herstellen einer solchen dielektrischen Schicht zeichnet sich dadurch aus, daß die dielektrische Schicht durch Sputtern aus einem Target, durch einen CVD-Prozeß mit Precursoren oder Spin-On (Auftragen durch Schleudern) erzeugt ist. Als Precursoren werden insbesondere Zirkonium-dimethyl-dibutoxide ( $\text{C}_{20}\text{H}_{44}\text{O}_4\text{Zr}$ ),  $\text{Ce}(\text{thd})_4$ , Cerium-dimethoxyethoxide in methoxyethanol ( $\text{Ce}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3)_3$ ) oder Zirkonium-diethylhexanoate ( $\text{Zr}(\text{OCC}_7\text{H}_{15})_4$ ) verwendet.

Die dielektrische Schicht kann gegebenenfalls auch aus mehreren Filmen aufgebaut sein, die jeweils aus Ceroxid, Zirkoniumoxid oder Hafniumoxid bestehen. Auch ist es möglich, für einen dieser Filme Siliziumnitrid vorzusehen. Eine bevorzugte Filmdicke für einen solchen Siliziumnitridfilm der dielektrischen Schicht beträgt etwa 1 bis 3 nm.

Das Ceroxid, Zirkoniumoxid und Hafniumoxid der dielektrischen Schicht kann durch Yttrium stabilisiert werden. Es genügt dabei bereits ein geringer Zusatz an Yttrium. Zur Verringerung von Bulk-Defekten und zur Verbesserung der Grenzfläche - wenn  
5 Silizium als Elektrodenmaterial verwendet wird - können die genannten Oxide außerdem beispielsweise mit Silizium oder Aluminium dotiert werden.

Die Elektroden des Kondensators können vorzugsweise aus Silizium, beispielsweise polykristallinem, dotiertem Silizium,  
10 bestehen. Dies ist möglich, da Ceroxid, Zirkoniumoxid und Hafniumoxid eine große Bildungsenthalpie aufweisen. Die Verwendung von Silizium als Elektrodenmaterial ist besonders vorteilhaft, wenn der Kondensator in einem DRAM eingesetzt  
15 wird und hierfür tiefe Gräben ("Deep Trenches") vorgesehen werden. Die dielektrische Schicht des Kondensators wird dabei auf Silizium im Graben aufgebracht.

Ceroxid, Zirkoniumoxid und Hafniumoxid können durch Sputtern  
20 aus einem Target, mit einem CVD-Prozeß (CVD = chemische Abscheidung aus der Dampfphase) und entsprechenden Precursoren oder mit einem Spin-On-(bzw. Schleuder-)Verfahren aus einem speziellen Precursor für diese Art der Abscheidung hergestellt werden. Anschließende Temperungen hängen von der Art  
25 der Abscheidung, der Art des Materials, also Ceroxid, Zirkoniumoxid oder Hafniumoxid, der Schichtdicke und den gewünschten Eigenschaften ab. Jedoch finden die Temperungen vorzugsweise in einer Sauerstoffatmosphäre und bei Temperaturen von 500 bis 800°C statt.

30 Dielektrische Schichten aus Ceroxid, Zirkoniumoxid oder Hafniumoxid können, wie Versuche gezeigt haben, problemlos mit der Silizium-Prozeßtechnologie, wie diese bei der DRAM-Herstellung zur Anwendung gelangt, integriert werden. Weitere  
35 Vorteile dieser dielektrischen Schichten aus Ceroxid, Zirkoniumoxid und Hafniumoxid liegen in einer relativ geringen Defektdichte, einer hohen Durchbruchfeldstärke von 10 MV/cm

und darüber und einer großen relativen Dielektrizitätskonstanten  $\epsilon_r > 20$ . Da außerdem die NO-äquivalenten Dicken einer dielektrischen Schicht aus Ceroxid, Zirkoniumoxid oder Hafniumoxid gering sind, sind diese Materialien besonders für  
5 DRAMs zukünftiger Generationen äußerst interessant.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, wobei in der einzigen Figur der Zeichnung ein Speicherkondensator zusammen mit einem Transistor eines DRAMs gezeigt ist.  
10

In einem p-leitenden Halbleiterkörper 1 befindet sich ein Graben 2, der beispielsweise durch Ätzen in den Halbleiterkörper 1 eingebracht sein kann. Die Oberfläche dieses Grabens  
15 2 ist mit einer dielektrischen Schicht 3 belegt, die aus Ceroxid, Zirkoniumoxid oder Hafniumoxid besteht. Für die dielektrische Schicht 3 können auch einzelne Filme aus diesen Materialien gewählt werden. So ist es beispielsweise möglich, für die dielektrische Schicht 3 einen Film 31 aus Ceroxid und einen Film 32 aus Zirkoniumoxid vorzusehen. Die dielektrische  
20 Schicht 3 kann aber auch aus mehr als zwei Filmen bestehen (vgl. Einzelheit A).

Weiterhin ist es möglich, für einen dieser Filme einen Siliziumnitridfilm mit einer Schichtdicke von 1 bis 3 nm vorzusehen.  
25

Der an den Graben 2 angrenzende Bereich des Halbleiterkörpers 1 besteht aus einer  $n^+$ -leitenden Zone 4, während der Innenraum des Grabens 2 hinter der dielektrischen Schicht 3 mit dotiertem polykristallinem Silizium 5 gefüllt ist.  
30

Das polykristalline Silizium 5 bildet eine Elektrode eines Kondensators, dessen andere Elektrode aus der hochdotierten  
35 Zone 4 besteht. Zwischen diesen beiden Elektroden liegt die dielektrische Schicht 3.

Außerdem sind in der Figur noch ein Transistor 6 mit einer Gateelektrode 7 aus n<sup>+</sup>-leitendem polykristallinem Silizium gezeigt, welche in eine Isolationsschicht 8 aus beispielsweise Siliziumdioxid und/oder Siliziumnitrid eingebettet ist.

- 5 Eine Metallisierung 9 für den Transistor 6 bildet eine Bitleitung und besteht beispielsweise aus Wolfram oder Aluminium.

- 10 Ceroxid, Zirkoniumoxid oder Hafniumoxid können problemlos mit der Silizium-Prozestechnologie integriert werden, wie diese zur Herstellung der in Fig. 1 gezeigten Halbleiteranordnung zur Anwendung gelangt. Diese Materialien zeichnen sich durch eine geringe Defektdichte, eine hohe Durchbruchfeldstärke zu 10 MV/cm und durch eine große relative Dielektrizitätskon-
- 15 stante über 20 aus.

- Das Ceroxid, Zirkoniumoxid oder Hafniumoxid kann vorzugsweise noch mit Yttrium stabilisiert werden, wobei hierzu bereits ein geringer Zusatz ausreichend ist. Eine Dotierung mit bei-
- 20 spielsweise Silizium oder Aluminium kann zur Reduzierung von Bulk-Defekten und zur Verbesserung der Grenzfläche zu den Silizium-Elektroden verwendet werden.

- Diese dielektrischen Schichten aus Ceroxid, Zirkoniumoxid
- 25 oder Hafniumoxid können auch bei sogenannten Stapel-DRAM-Zellen eingesetzt werden, bei denen der Kondensator über dem Transistor liegt und bei denen die Elektroden aus hochdotiertem polykristallinem Silizium oder aus Metall, wie beispielsweise Platin oder Iridium, bestehen.

- 30 Bei der in Fig. 1 gezeigten Halbleiteranordnung kann das Ceroxid, Zirkoniumoxid oder Hafniumoxid für die dielektrische Schicht 3 beispielsweise mittels eines CVD-Prozesses und den entsprechenden Precursoren aufgetragen werden, woran sich ei-
- 35 ne Temperung im Bereich von 500 bis 750°C in einer Sauerstoff-Atmosphäre anschließt. Die genauen Temperaturwerte hän-

gen dabei von der Schichtdicke und den gewünschten Eigenschaften der dielektrischen Schicht 3 ab.

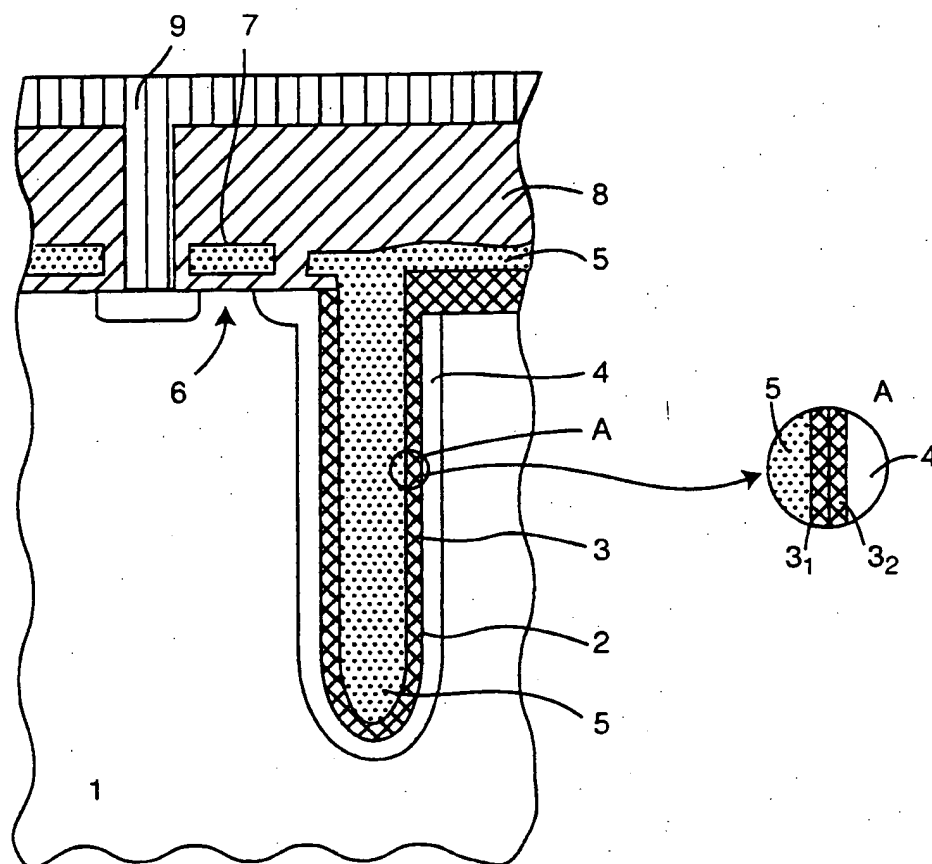


## Patentansprüche

1. Kondensator für Halbleiteranordnung mit einer zwischen  
zwei Elektroden (4, 5) vorgesehenen dielektrischen  
5 Schicht (3),  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die dielektrische Schicht (3) aus Ceroxid ( $\text{CeO}_2$ ), Zirkon-  
iumoxid ( $\text{ZrO}_2$ ) oder Hafniumoxid ( $\text{HfO}_2$ ) besteht.
- 10 2. Kondensator nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die dielektrische Schicht (3) mehrere Filme ( $3_1$ ,  $3_2$ ) auf-  
weist, die jeweils aus Ceroxid, Zirkoniumoxid oder Hafni-  
umoxid bestehen.
- 15 3. Kondensator nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
einer der Filme ( $3_1$ ,  $3_2$ ) aus Siliziumnitrid und/oder Si-  
liziumpulver besteht.
- 20 4. Kondensator nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der aus Siliziumnitrid bestehende Film eine Filmdicke von  
1 bis 3 mm aufweist.
- 25 5. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Ceroxid, Zirkoniumoxid oder Hafniumoxid durch Yttrium  
stabilisiert ist.
- 30 6. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Elektroden (4, 5) aus Silizium bestehen.
- 35 7. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Elektroden in einem Graben (2) gelegen sind.

8. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Kondensator ein DRAM-Kondensator ist.
- 5
9. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die dielektrische Schicht (3) zusätzlich mit Silizium  
oder Aluminium dotiert ist.
- 10
10. Verfahren zum Herstellen einer dielektrischen Schicht (3)  
für den Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die dielektrische Schicht (3) durch Sputtern aus einem  
15 Target, einen CVD-Prozeß mit Precursoren oder Spin-On er-  
zeugt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
20 die dielektrische Schicht getempert wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Temperung der dielektrischen Schicht in einer Sauer-  
stoffatmosphäre bei 500 bis 800°C durchgeführt wird.
- 25

Fig. 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/DE 00/01405

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H01L21/8242 H01L21/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 891 684 A (HITACHI LTD) 2 January 1990 (1990-01-02) column 3, line 5 -column 4, line 50; figures	1-12
X	US 5 195 018 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 16 March 1993 (1993-03-16) column 2, line 53 -column 3, line 64; figures	1-12
X	US 5 895 946 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 20 April 1999 (1999-04-20) column 26, line 16 - line 21; figures -/-	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 September 2000

Date of mailing of the international search report

15/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sinemus, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int lional Application No  
PCT/DE 00/01405

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 09, 31 July 1998 (1998-07-31) & JP 10 107216 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 24 April 1998 (1998-04-24) abstract	1-12
A	US 5 834 804 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 10 November 1998 (1998-11-10) column 2, line 1 - line 26; figures	1-12
A	US 5 792 592 A (SYMETRIX CORP & MITSUBISHI MATERIALS CORP) 11 August 1998 (1998-08-11) column 8, line 15 - line 37 column 10, line 45 -column 11, line 67	1-12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 14, 31 December 1998 (1998-12-31) & JP 10 247722 A (INTERNATL BUSINESS MACH CORP &LT;IBM&GT;), 14 September 1998 (1998-09-14) abstract & US 5 973 351 A (IBM) 26 October 1999 (1999-10-26) column 2, line 38 - line 63 column 7, line 53 - line 60	1-12
A	US 5 801 105 A (TDK CORP) 1 September 1998 (1998-09-01) column 2, line 65 -column 3, line 3	5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/01405

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4891684	A	02-01-1990	JP 63038248 A KR 9408370 B	18-02-1988 12-09-1994
US 5195018	A	16-03-1993	KR 9312120 B DE 4221959 A FR 2678766 A GB 2257829 A	24-12-1993 07-01-1993 08-01-1993 20-01-1993
US 5895946	A	20-04-1999	JP 6140597 A US 5731609 A US 5477071 A KR 131193 B	20-05-1994 24-03-1998 19-12-1995 15-04-1998
JP 10107216	A	24-04-1998	NONE	
US 5834804	A	10-11-1998	JP 10135420 A	22-05-1998
US 5792592	A	11-08-1998	JP 10097069 A WO 9744712 A US 6022669 A	14-04-1998 27-11-1997 08-02-2000
JP 10247722	A	14-09-1998	US 5973351 A JP 2930569 B	26-10-1999 03-08-1999
US 5801105	A	01-09-1998	JP 9110592 A US 5753934 A	28-04-1997 19-05-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01405

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L21/8242 H01L21/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 891 684 A (HITACHI LTD) 2. Januar 1990 (1990-01-02) Spalte 3, Zeile 5 - Spalte 4, Zeile 50; Abbildungen	1-12
X	US 5 195 018 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 16. März 1993 (1993-03-16) Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 64; Abbildungen	1-12
X	US 5 895 946 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 20. April 1999 (1999-04-20) Spalte 26, Zeile 16 - Zeile 21; Abbildungen	1-12
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. September 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sinemus, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01405

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 09, 31. Juli 1998 (1998-07-31) & JP 10 107216 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 24. April 1998 (1998-04-24) Zusammenfassung	1-12
A	US 5 834 804 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 10. November 1998 (1998-11-10) Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 26; Abbildungen	1-12
A	US 5 792 592 A (SYMETRIX CORP & MITSUBISHI MATERIALS CORP) 11. August 1998 (1998-08-11) Spalte 8, Zeile 15 - Zeile 37 Spalte 10, Zeile 45 - Spalte 11, Zeile 67	1-12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 14, 31. Dezember 1998 (1998-12-31) & JP 10 247722 A (INTERNATL BUSINESS MACH CORP & IBM), 14. September 1998 (1998-09-14) Zusammenfassung & US 5 973 351 A (IBM) 26. Oktober 1999 (1999-10-26) Spalte 2, Zeile 38 - Zeile 63 Spalte 7, Zeile 53 - Zeile 60	1-12
A	US 5 801 105 A (TDK CORP) 1. September 1998 (1998-09-01) Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 3	5



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 00/01405

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4891684 A	02-01-1990	JP 63038248 A KR 9408370 B	18-02-1988 12-09-1994
US 5195018 A	16-03-1993	KR 9312120 B DE 4221959 A FR 2678766 A GB 2257829 A	24-12-1993 07-01-1993 08-01-1993 20-01-1993
US 5895946 A	20-04-1999	JP 6140597 A US 5731609 A US 5477071 A KR 131193 B	20-05-1994 24-03-1998 19-12-1995 15-04-1998
JP 10107216 A	24-04-1998	KEINE	
US 5834804 A	10-11-1998	JP 10135420 A	22-05-1998
US 5792592 A	11-08-1998	JP 10097069 A WO 9744712 A US 6022669 A	14-04-1998 27-11-1997 08-02-2000
JP 10247722 A	14-09-1998	US 5973351 A JP 2930569 B	26-10-1999 03-08-1999
US 5801105 A	01-09-1998	JP 9110592 A US 5753934 A	28-04-1997 19-05-1998

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**